### 研 究

## 微細運動と言語能力の発達からみた 模倣動作「バイバイ」

松井 学洋1) 中井 靖2) 高田 哲3)

#### [論文要旨]

乳幼児でよく観察されるバイバイの動作模倣に着目し、微細運動、言語能力との関連性を調べた。月齢  $7 \sim 21$  か月の定型発達児93人の母親を対象に、子どもがバイバイの模倣動作を行うか質問するとともに、遠城寺式乳幼児分析的発達検査を用いて微細運動、言語理解、言語表出の発達レベルを調べ、バイバイの有無との関連性を調べた。バイバイは月齢 9 か月から観察され、14 か月以降は全員が行っていた。おもちゃや鉛筆などをつかんで動かす微細運動が可能になると、多くの児がバイバイを行っていた。また、言葉による他者の要求の理解、有意語が観察された児では有意にバイバイをしている割合が高かった。バイバイの有無を微細運動、言語能力の発達レベルと合わせて観察することで、ハイリスク児の早期発見につながる、より有用なスクリーニング項目として活用できると考えられた。

Key words:バイバイ, 模倣動作, 微細運動, 言語理解, 言語表出

#### I. はじめに

模倣は社会性の獲得や学習行動の基礎となる能力であり、人は他人の行動の模倣を通して共感性を涵養し、対人関係の理解を深めていく<sup>1)</sup>。人の模倣行動は、運動能力や認知能力の発達だけでなく社会性の獲得とともに現れると推察され、模倣の観察は乳幼児の発達状況の評価に重要な役割を果たす。

人が持つ模倣能力は先天的なものであり、新生児期から舌の出し入れといった単純な模倣が既にみられる<sup>2,3</sup>。人が他者の行動と自身の運動を一致させる際、脳のミラーニューロンと呼ばれる神経細胞が興奮することが知られている。ミラーニューロンは模倣能力の中枢と考えられており、脳の上側頭溝後部、下頭頂小葉吻側部分、下前頭回後部、運動前野腹側隣接部から構成されている<sup>1,4,5)</sup>。このような脳内のネットワーク

をミラーニューロンシステム (MNS) と呼んでいる。 模倣能力は生来的に獲得されていると考えられるが、 模倣行動自体は乳幼児期を通して発達する。乳幼児期 にはさまざまな模倣がみられるが、中でも「バイバ イ」は一般的な乳幼児に幅広く観察される模倣行動で ある。

他者のバイバイを正確に模倣するには、視覚認知能力の十分な発達だけでなく、手首と肘関節の協調運動が必要であり、新生児はバイバイのような複雑な模倣動作を行うことはできない。バイバイの動作模倣と月齢との関連性については、スクリーニング検査の開発時に大規模な調査が行われている。デンバーII発達スクリーニングのでは、「バイバイをする」という項目の通過が9か月で50%、11か月で75%、13か月で90%となっている。また、津守・稲毛らでは「イヤイヤ、ニギニギ、バイバイなどの動作をする」の

A Study on Imitation of 'bye-bye' with the Fine Motor and Language Development Gakuyo Matsul, Yasushi Nakal, Satoshi Takada

(2915) + 17 2 28

受付 17. 2.28 採用 17. 8.18

- 1) 大阪国際大学短期大学部幼児保育学科(看護師/保健師)
- 2) 宮崎大学教育学部(臨床心理士)
- 3) 神戸大学大学院保健学研究科(小児神経専門医)

通過率は9か月で55.9%,10か月で89.0%,12か月で95.6%であったと報告しており、定型発達児では、月齢12~13か月でバイバイの動作模倣ができると考えられる。バイバイの動作模倣と月齢の関係性は既に明らかになっているが、バイバイの模倣に必要な他の発達や同時期に観察される言語能力との関連性について調べた研究は見当たらない。

「バイバイ」は一種の身振りであり、「Vサイン」等と同じ非言語的コミュニケーションの一つである。バイバイの一般的な動作である、相手に手の平を向けて上肢を左右に動かす動作は「さよなら」を意味しており、人と別れる時に私たちはバイバイをする。しかし、この意味づけは生まれた時から形成されているものではない。バイバイが行われる状況や行った後の他者の行動などを経験的に学習していくことで、乳幼児はバイバイという言葉が「人と別れる時に行う、または行われる動作」であると理解していく。そのため、バイバイの動作模倣の有無は言語理解とも密接な関係があると考えられる。

また、模倣は表出性言語の発達とも関連があると考えられる。10か月前後の乳児は、大人の話す言葉を盛んに真似することで多様な喃語が聞かれるようになる。fMRIを用いたイメージング調査では、MNSの存在が想定されている脳の領域は、発語の運動をコントロールするブローカ野(44, 45野)と重なることがわかっている80。また、秋山ら91は9、10か月の乳幼児を対象に「イヤイヤ、おててパチパチなどをしてみせると、そのまねをしますか」という問診で、模倣しなかった乳幼児を追跡した結果、1歳時で模倣しなかった乳幼児を追跡した結果、1歳時で模倣しなかった13人中7人が言語発達遅滞を疑われ、経過観察を必要としたと報告している。

バイバイは乳幼児によく観察される動作模倣であるが、微細運動や言語能力との関連性を調べることで、より有益なスクリーニング項目として活用できると考えられる。本研究では、乳幼児のバイバイの模倣動作の有無を微細運動、言語理解、言語表出の観点から調べ、その関連性を検討した。

#### Ⅱ. 対象と方法

対象は、神戸市内の周産期医療専門病院に健診で訪れた月齢7~21か月の定型発達児93人(男児47人,女児46人)で、平均月齢は11.2±3.2か月であった。在胎週数は38~42週(平均39.3±1.4週)で、全例健診時に

発達の遅れや神経学的異常を認めなかった。

対象児の母親に「相手の人がバイバイをするとその動作を真似てバイバイをしますか?」と質問し、調査時月齢でのバイバイの動作模倣の有無を調べた。また、遠城寺式乳幼児分析的発達検査<sup>10</sup>の月齢6~21か月までの手の動き、発声、言語理解の項目をもとに質問紙を作成し、調査時点で観察される対象児の微細運動、言語表出、言語理解の項目を選択してもらった。

調査結果をもとに、バイバイの有無から対象児を「バイバイする」、「バイバイしない」の二群に分け、性別、月齢、在胎週数、微細運動、言語理解、言語表出の項目ごとにそれぞれの割合を算出した。二群間の性差は $\chi^2$ 検定で調べ、月齢、在胎週数の平均の差はMann-WhitneyのU検定にて調べた。

次に、臨床的に重要な言語発達の指標である有意語の有無、言葉による他者の要求の理解との関連性を調べるため、質問項目『「パパ」、「ママ」、「ワンワン」など意味ある言葉を1つ言える』以上の発達が観察された児を「有意語あり」群、質問項目『親の要求「おいで」、「ちょうだい」、「ネンネ」の1つを理解している』以上の発達が調査時点で観察された児を「言葉による要求の理解あり」群とし、まだ観察されなかった児とバイバイの有無に差があるか $\chi^2$ 検定で調べた。統計的有意差はp < 0.05とし、分析には IBM SPSS Statistics ver.23を用いた。

調査にあたっては、全対象児の母親に紙面および口頭で研究の目的と方法を説明し、同意を得たうえで行った。また、本研究はヘルシンキ宣言に基づく倫理的原則を遵守するとともに、神戸大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認を得て実施した。

#### Ⅲ. 結 果

#### 1. 対象児の基本情報からみたバイバイの有無

93人の対象児のうち、調査時点でバイバイの動作模倣が観察されたのは66人であった。「バイバイする」群の平均月齢は12.1±3.3か月で、「バイバイしない」群の平均月齢8.9±1.4か月より有意に高かった(表1)。月齢別にバイバイする児の割合をみると、9か月児の56%、12か月児の95%でバイバイの模倣が観察され、月齢14か月以降は全員がバイバイをしていた(表2)。一方、性別による月齢、在胎週数、バイバイの有無に差はみられなかった。

第76巻 第6号, 2017 603

表 1	性別	月齢	在胎调数か	らみた	バイバ	イの有無

	バイバイする			バイバイしない			
	男児	女児	合計	男児	女児	合計	⊅値
	(32人)	(34人)	(66人)	(15人)	(12人)	(27人)	
月齢(M)	$12.3 \pm 3.3$	$12.0 \pm 3.3$	$12.1 \pm 3.3$	$8.9 \pm 1.7$	$8.8 \pm 0.8$	$8.9 \pm 1.4$	**
在胎週数(W)	$39.3 \pm 1.4$	$39.3 \pm 1.3$	$39.3 \pm 1.4$	$39.5 \pm 1.1$	$38.7 \pm 1.4$	$39.2 \pm 1.3$	NS

Values are means  $\pm$  SD, NS=not significant, \*\*p<0.01

表2 月齢別にみた「バイバイする」対象児の割合

衣 2	月 断万	りにみに「ハイハイす	る」対象児の割合
月齢		バイバイする	バイバイしない
(M)	n	n (%)	n (%)
7	5	0 ( 0)	5 (100)
8	2	0 ( 0)	2 (100)
9	39	22 ( 56)	17 ( 44)
10	4	3 (75)	1 ( 25)
11	2	2 (100)	0 ( 0)
12	20	19 ( 95)	1 ( 5)
13	7	6 ( 86)	1 ( 14)
14	1	1 (100)	0 ( 0)
15	3	3 (100)	0 ( 0)
16	1	1 (100)	0 ( 0)
17	2	2 (100)	0 ( 0)
18	3	3 (100)	0 ( 0)
19	1	1 (100)	0 ( 0)
20	1	1 (100)	0 ( 0)
21	2	2 (100)	0 ( 0)

#### 2. 微細運動の発達レベルとバイバイの有無

微細運動の項目ごとに「バイバイする」群の割合を みると、「親指と人差し指を使って物をつかむことが できる」児の50%、「ガラガラを振ったり、おもちゃ の太鼓をたたくことができる」児の43%、「ビンのふ たを開けたり、閉めたりできる」児の73%、「おもちゃ の車を手で走らせることができる」児の87%、「鉛筆 を持ってなぐり書きができる」児の90%がバイバイを していた。「グリーンピースやソラマメなど比較的小 さなものをお皿の中から指でつかんで取り出すことが できる」以降の微細運動が可能な児では全員がバイバ イをしていた(表3)。

#### 3. 言語理解の発達レベルとバイバイの有無

親の言葉に反応するようになると「バイバイする」 群の割合が増加し、『「いけません」と言うと手を引っ 込める』児の70%、『「バイバイ」や「さよなら」を 言うと反応する』児の45%、『親の要求「おいで」、 「ちょうだい」、「ネンネ」の1つを理解している』児 の77%、『親の要求「おいで」、「ちょうだい」、「ネンネ」 の3つ全てを理解している』児の82%、『「パパにはいして」、「おもちゃを箱に入れて」など簡単な命令を実行できる』児の88%がバイバイをしていた。「絵本を読んでもらいたがる」以降の言語理解が可能な児では全員がバイバイをしていた(表3)。

#### 4. 言語表出の発達レベルとバイバイの有無

発声の段階から既にバイバイをしている児がみられ、『「アーアー」、「ウーウー」などの喃語をさかんに話す』児の30%、「言葉にはならないが、親の言っていることを真似ようとする」児の64%、「言葉を $1\sim2$ 語正しく真似る」児の100%、『「パパ」、「ママ」、「ワンワン」など意味ある言葉を1つ言える』児の92%がバイバイをしていた。また、「3つ以上の単語を言える」、「絵本を読むと本に出てくるものの名前を言える」児では全員がバイバイをしていた(表3)。

# 5. 有意語,言葉による要求の理解とバイバイの有無との関連性

「有意語あり」群は26人で、男児12人、女児14人、平均月齢14.3 $\pm$ 3.8 $\pi$ 9であった。「有意語なし」群は67人で、男児35人、女児32人、平均月齢10.0 $\pm$ 1.9 $\pi$ 9 であった。両群とも性差はなかったが、「有意語あり」群が「有意語なし」群より有意にバイバイをしている割合が高かった( $\chi^2=11.1$ , df = 1, p < 0.01)。

「言葉による要求の理解あり」群は54人で男児29人、 女児25人、平均月齢12.9 $\pm$ 3.2 $\pi$ 月であった。「言葉に よる要求の理解なし」群は39人で男児18人、女児21人、 平均月齢8.8 $\pm$ 0.8 $\pi$ 月であった。両群とも性差はなかっ たが、「言葉による要求の理解あり」群が「言葉によ る要求の理解なし」群より有意にバイバイをしている 割合が高かった( $\chi^2$ =24.4、df =1、p<0.01)(表4)。

#### Ⅳ. 考 察

今回の調査では、バイバイの動作模倣がみられる児の平均月齢は12ヵ月であり、バイバイをしない児より

表3 微細運動,言語理解,言語表出の発達レベルからみたバイバイの有無

		バイバイする	バイバイしない
	n	n (%)	n (%)
おもちゃを一方の手から他方に持ちかえることができる	1	0 ( 0)	1 (100)
親指と人差し指を使って物をつかむことができる	6	3 ( 50)	3 ( 50)
ガラガラを振ったり、おもちゃの太鼓をたたくことができる	30	13 (43)	17 ( 57)
ビンのふたを開けたり、閉めたりできる	11	8 (73)	3 (27)
おもちゃの車を手で走らせることができる	15	13 (87)	2 (13)
鉛筆を持ってなぐり書きができる	10	9 ( 90)	1 ( 10)
グリーンピースやソラマメなど比較的小さなものをお皿の中から指でつかんで取り出すことができる	8	8 (100)	0 ( 0)
積み木やブロックを2つ重ねることができる	6	6 (100)	0 ( 0)
水遊びや食事の時に、コップからコップへ水やミルクを移すことができる	5	5 (100)	0 ( 0)
鉛筆でグルグルと丸が書ける	2	2 (100)	0 ( 0)
<言語理解>			
母親の声と他人の声を聞き分ける	6	1 ( 17)	5 ( 83)
親の話し方で感情を聞き分ける	12	4 ( 33)	8 ( 67)
「いけません」と言うと手を引っ込める	10	7 (70)	3 ( 30)
「バイバイ」や「さよなら」を言うと反応する	11	5 ( 45)	6 ( 55)
親の要求「おいで」,「ちょうだい」,「ネンネ」の1つを理解している	13	10 (77)	3 (23)
親の要求「おいで」,「ちょうだい」,「ネンネ」の3つ全てを理解している	11	9 (82)	2 ( 18)
「パパにはいして」,「おもちゃを箱に入れて」など簡単な命令を実行できる	17	15 (88)	2 ( 12)
絵本を読んでもらいたがる	11	11 (100)	0 ( 0)
目、口、耳、手、足、腹のうち4つ以上を指示できる	4	4 (100)	0 ( 0)
<言語表出>			
「マ」,「パ」,「バ」などの発声がある	8	3 ( 38)	5 ( 63)
「夕」,「ダ」,「チャ」などの発声がある	24	15 (63)	9 ( 38)
「アーアー」,「ウーウー」などの喃語をさかんに話す	10	3 ( 30)	7 ( 70)
言葉にはならないが、親の言っていることを真似ようとする	14	9 (64)	5 ( 36)
言葉を1~2語正しく真似る	11	11 (100)	0 ( 0)
「パパ」,「ママ」,「ワンワン」など意味ある言葉を1つ言える	13	12 ( 92)	1 ( 8)
上記の言葉に加えて「マンマ」など更に2つ、合計3つの言葉が言える	4	4 (100)	0 ( 0)
3つ以上の単語を言える	5	5 (100)	0 ( 0)
絵本を読むと本に出てくるものの名前を言える	4	4 (100)	0 ( 0)

表 4 有意語、言葉による要求の理解とバイバイの 有無との関連性

	バイバイする	バイバイしない			
	n (%)	n (%)	⊅値		
有意語					
あり	25 (27)	1 (1)	0.00		
なし	41 (44)	26 (28)	0.00		
言葉による要求の理解					
あり	49 (53)	5 (5)	0.00		
なし	17 (18)	22 (24)	0.00		

有意に年齢が高かった。また、月齢9か月頃からバイバイをする児の割合が増加し、14か月以降の対象児は全員バイバイを行っていた。微細運動、言語理解、言

語表出においては、各指標とも発達レベルが進むごと にバイバイをしている児の割合が増加していた。

Jones はバイバイの動作模倣が可能になる月齢を10~12か月頃と報告している $^{11}$ 。また、デンバー II 発達スクリーニング検査 $^{6}$ においても、バイバイの通過月齢は9か月で50%、11か月で75%、13か月で90%であり、今回の結果はこれらの報告とほぼ一致していた。

新生児期に観察される大人の舌の出し入れや口の動きの模倣は、視覚情報を直接運動に変換する単純な模倣であり、生得的な準備性に基づいて発現していると考えられる。一方、バイバイの動作模倣を行うためには、相手の手の動きを視覚で認知した後、相手の手の動きと自分の手の動きをマッチングする必要がある。

また、手の平を相手に向ける操作も必要であり、これは自他の動きの違いを認識していなければできない。さらに、バイバイは手首と肘関節の協調運動から成り立っており、上肢を挙上し、手指を広げた状態で手首を伸展させ、左右に動かす動作を同時に行う必要がある。一般的な乳幼児では、1 歳前後に物をつかむ、動かすといった手指と手首の細かな動きが急速に発達する $12\sim14$ 。このため、乳児期初期にバイバイの動作模倣を行うことは難しく、加齢とともに認知機能と微細運動が発達することで初めてバイバイができると考えられる。

今回の対象児においても、手指のみの運動だけでな く、手首や上肢を含めた微細運動が可能になるとバイ バイする児の割合が増えていた。手首の関節は尺骨遠 位端と橈骨遠位端との複雑な接合から構成されてい る。そして、手の可動は、関節部の屈曲、伸展、内転、 外転および橈側偏位、尺骨偏位から成り立っている。 一般的なバイバイの手の動かし方である「手の平を相 手に向けて横に振る」動作は、手首の橈側偏位および 尺骨偏位の動きを反映している。橈側偏位や尺骨偏位 から成る手の動きには、手首の関節と肘関節との細か な協調運動が必要である。今回、おもちゃや鉛筆をつ かんで動かすことができる児のほとんどがバイバイを していたが、物をつかんで左右に動かす、または回転 させる動作は, 手首の橈側偏位および尺骨偏位と同じ 動きであり、微細運動の発達がバイバイの動作模倣の 有無と関連していることが示唆された。

言語理解の発達レベルからバイバイの動作模倣の有無をみると、親の要求や指示を理解している児でほぼ全員がバイバイをしていた。また、言葉による要求の理解が観察された児では、まだ観察されなかった児より有意にバイバイをしている割合が高かった。

バイバイを他者とのコミュニケーションの観点から みると、バイバイは「さよなら」という言葉を意味し ており、人と別れる時に行う動作である。そのため、 バイバイの言葉の意味と意図を理解していなければ、 コミュニケーションとしてのバイバイは成立しない。 今回の調査では、言葉による要求の理解が観察されな い乳児は18%しかバイバイをしていなかった。他者の 言葉による要求の理解が進んでいない乳児にみられる バイバイは、バイバイの意味を理解していない単純な 動作模倣であると考えられる。一方、言葉による他者 の要求の理解がみられた児のバイバイは、他者との社 会相互交渉を目的とした能動的な動作と考えられる。 単純な動作模倣によるバイバイに比べ、コミュニケー ションとしてのバイバイは、よりはっきりと母親に認 知されるため、観察される割合に差が現れたと考えら れた。

模倣と他人の意図の理解は相互に関連しており、対人関係の発達には模倣が重要な役割を担っていることが報告されている<sup>15)</sup>。乳幼児に観察されるバイバイは、単純な動作模倣によるものから、状況や意図を理解したコミュニケーションとしてのバイバイに発達していくと考えられる。言語理解の発達に伴うバイバイの質的な変化は、相手の手の動きの単純な模倣が、経験や学習を通して他者の行動や意図を読むという社会性の発達を示す具体的な例と思われる。言語理解の発達を含めてバイバイの動作模倣を観察することで、乳幼児の社会性の発達を同時に評価できると考えられた。

言語表出の発達レベルからバイバイの動作模倣の有無をみると、意図的な言葉の模倣が始まるとバイバイをしている児の割合が増加し、3つ以上の有意語が話せる児では全員がバイバイをしていた。また、有意語がみられる児では、まだ有意語がみられない児より、有意にバイバイしている割合が高かった。

乳幼児は身近な人物の発した言葉の模倣を繰り返す 中で有意語を獲得することから、表出性言語の発達に は模倣能力が重要な役割を果たしていると考えられ る。言葉の模倣とは他者が発した音声の模倣であり, 音声の聴覚情報と他者の口唇運動の視覚情報を統合し て、自身の発語運動に変換する行為である。他者の発 話の音声を模倣する能力は、新生児期の段階で既に観 察されることが指摘されている。Chen ら<sup>16)</sup>は、新生 児が他者の発した声を聞いた時、聴取した声と同じ音 声を形成する口唇運動を行うことを報告している。ま た、Nishitani ら<sup>17)</sup>は、MEG を用いて口の動きを模倣 する際に活動する脳の領域を調査し、後頭皮質から上 側頭部. 下頭頂小葉. 前頭葉下部の領域が連続的に興 奮することを報告している。これらの調査から、他者 の言葉の模倣とそれに続く有意語の獲得に MNS が関 与している可能性が示唆され、バイバイなどの身体的 な動作模倣と言語模倣は同時並行的に発達すると考え られる。

一方, 自閉症児では乳児期から言葉の模倣がみられないことが報告されており, 有意語の遅れとの関連性が指摘されている。安里ら<sup>18)</sup>の報告では, 言語表出が

獲得できる自閉症児は、言語理解、言語表出、模倣(動作模倣、言語模倣を含む)において相関した発達がみられ、表出性言語が獲得できなかった自閉症児では、模倣、言語理解、言語表出においてほとんど発達がみられなかったと報告している。また、自閉症児のバイバイの動作模倣については、星野ら190の自閉症児をもつ母親への後方視的なアンケート調査において、3歳までに「バイバイなどの動作の真似が少なかった(しなかった)」という徴候が報告されている。また、自閉症児ではバイバイをする場合においても、「手の平を自分に向けて横に振る」という特異的な手の動かし方が臨床現場で観察される。

自閉症の中核症状の要因の一つとして模倣能力の障害が挙げられており<sup>20)</sup>,自閉症児の特徴的な発達過程を考えると、動作模倣と言語の発達の基本には正常な模倣能力の存在が必要と考えられる。一方、言葉の遅れ自体は、自閉症児だけでなく一般的な乳幼児でも認めることが多い。今後、自閉症児のバイバイの出現率や手の動かし方を調べ、その特異性を明らかにするとともに、バイバイの動作模倣を言語表出の発達レベルと合わせて観察することで、自閉性障害が疑われるハイリスク児の評価に活用できると考えられた。

#### V. 結 論

乳幼児期におけるバイバイの動作模倣は微細運動, 言語理解, 言語表出の発達に関連がみられた。バイバイの有無を微細運動, 言語能力の発達レベルと合わせて観察することで, ハイリスク児の早期発見につながる, より有用なスクリーニング項目として活用できると考えられた。

利益相反に関する開示事項はありません。

#### 文 献

- 1) Lacoboni M. Neural mechanisms of imitation. Curr Opin Neurobiol 2005; 15:632-637.
- 2) Lacoboni M. Neurobiology of imitation. Curr Opin Neurobiol 2009; 19:661-665.
- 3) Abravanel E, Sigafoos AD. Exploring the presence of imitation during early infancy. Child Dev 1984; 55: 381-392.
- 4) Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. Annu. Rev. Neurosci 2004; 27:169-192.

- 5) Horne PJ, Erjavec M. Do infants show generalized imitation of gestures? J. Exp. Anal. Behav 2007; 87:63-87.
- 6) 楢崎 修. 乳幼児健診の実際. 福岡地区小児科医会 乳幼児保健委員会. 乳幼児健診マニュアル. 第4版. 東京: 医学書院, 2013:5-26.
- 7) 津守 真, 磯部景子. 乳幼児精神発達診断法 0 才~3 才まで. 東京: 大日本図書, 1997.
- 8) Lisa Koski, Marco Iacoboni, Marie-Charlotte Dubeau, et al. Modulation of Cortical Activity During Different Imitative Behaviors. J Neurophysiol 2003; 89: 460-471.
- 9) 秋山千枝子, 堀口寿広, 加我牧子. 9, 10ヶ月乳幼児健康診査で模倣する子, しない子. 外来小児科 2002;5:143-147.
- 10) 遠城寺宗徳. 遠城寺式乳幼児分析的発達検査表. 東京: 慶應義塾大学出版会, 1977.
- 11) Jones SS. Imitation in infancy. Psychol. Sci 2007; 18:593–599.
- 12) Geerts WK, Einspieler C, Dibiasi J, et al. Development of manipulative hand movements during the second year of life. Early Hum. Dev 2003; 75: 91-103.
- 13) Berthier NE, Keen R. Development of reaching in infancy. Exp. Brain Res 2006; 169: 507-518.
- 14) Wentworth N, Benson JB, Haith MM. The development of infants' reaches for stationary and moving targets. Child Dev 2000; 71:576-601.
- 15) Over H, Carpenter M. Putting the social into social learning: explaining both selectivity and fidelity in children's copying behavior. J Comp Psychol 2012: 126: 182-192.
- 16) Chen X, Striano T, Rakoczy H. Auditory-oral matching behavior in newborns. Dev Sci 2004; 7: 42-47.
- 17) Nishitani N, Hari R. Viewing lip forms: cortical dynamics. Neuron 2002: 36: 1211-1220.
- 18) 安里 績, 落合靖男, 喜友名和子. 自閉症児の発達 プロフィールの経時的変化. 沖縄の小児保健 1998; 25:18-22.
- 19) 星野仁彦,八島祐子,金子元久,他. 自閉症の早期 徴候とその診断的意義. 児童精神医学とその近接領域 1980;21:284-299.

第76巻 第6号, 2017 607

20) Joseph N Hingtgen, Susan K Coulter, Don W Churchill. Intensive Reinforcement of Imitative Behavior in Mute Autistic Children. Arch Gen Psychiatry 1967; 17: 36-43.

#### (Summary)

The aim of this study was to clarify the relationship of the imitation of 'bye-bye' and fine motor and language development in infants. Ninety-three typically developed infants (age,  $7 \sim 21$  months) participated in this study. We interviewed their mothers about the appearance of bye-bye and asked their manual and language development using the Enjoji Scale of Infant Analytical Development. We examined the relationship between the appearance of bye-bye and the developmental level of fine motor, expressive language and receptive

language. Some infants began to imitate bye-bye at 9 months, and all of them could imitate it by 14 months old. Many infants imitated others bye-bye when they could take and play toys and pencils. The ratio of infants who had imitate bye-bye was significantly higher in the subjects who had observed understanding oral simple orders or speaking meaningful words. We should pay attentions not only to the appearance of bye-bye but also to the development of fine motor and language. It might be a useful screening tool for detecting the high-risk infants in clinical practice.

(Key words)

bye-bye, imitation, fine motor, expressive language, receptive language